

jc511 U.S. PTO  
09/501069

02/09/00

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 12 JAN. 2000

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30



**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Réservé à l'INPI

<p>DATE DE REMISE DES PIÈCES <b>09.FEV.1999</b></p> <p>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL <b>99 01495 -</b></p> <p>DÉPARTEMENT DE DÉPÔT <b>FR</b></p> <p>DATE DE DÉPÔT <b>09 FEV. 1999</b></p>	<p><b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p><b>CABINET REGIMBEAU</b> <b>26, Avenue Kléber</b> <b>75116 PARIS</b></p>								
<p><b>2 DEMANDE</b> Nature du titre de propriété industrielle</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention    <input type="checkbox"/> demande divisionnaire</p> <p><input type="checkbox"/> certificat d'utilité    <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen</p> <p style="text-align: center;">demande initiale</p> <p><input type="checkbox"/> brevet d'invention    <input type="checkbox"/> certificat d'utilité n°</p> <p>Établissement du rapport de recherche <input type="checkbox"/> différé    <input checked="" type="checkbox"/> immédiat</p> <p>Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui    <input type="checkbox"/> non</p> <p>Titre de l'invention (200 caractères maximum)</p> <p><b>Projecteur du genre elliptique pour véhicule automobile, susceptible d'émettre un faisceau à coupure de photométrie améliorée.</b></p>	<p>n° du pouvoir permanent    références du correspondant    téléphone</p> <p><b>13312 D 1636 333</b>    <b>01 45 00 92 02</b></p> <p>date</p>								
<p><b>3 DEMANDEUR (S)</b> n° SIREN :    code APE-NAF</p> <p>Norm et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination</p> <p><b>VALEO VISION</b></p> <p>Nationalité (s) <b>Française</b></p> <p>Adresse (s) complète (s)</p> <p><b>34, rue Saint-André 93000 BOBIGNY</b></p>	<p>Forme juridique</p> <p><b>SOCIÉTÉ ANONYME</b></p> <p>Pays</p> <p><b>FR</b></p>								
<p>En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre <input type="checkbox"/></p>									
<p><b>4 INVENTEUR (S)</b> Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui    <input checked="" type="checkbox"/> non    Si la réponse est non, fournir une désignation séparée</p>									
<p><b>5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b> <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois    <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission</p>									
<p><b>6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE</b></p> <table style="width:100%;"> <tr> <th>pays d'origine</th> <th>numéro</th> <th>date de dépôt</th> <th>nature de la demande</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		pays d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande				
pays d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande						
<p><b>7 DIVISIONS</b> antérieures à la présente demande</p> <table style="width:100%;"> <tr> <th>n°</th> <th>date</th> <th>n°</th> <th>date</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		n°	date	n°	date				
n°	date	n°	date						
<p><b>8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (nom et qualité du signataire)</p> <p><b>n° 92-1142</b></p>	<p>SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION</p> <p>SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI</p>								

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9901495

TITRE DE L'INVENTION :

Projecteur du genre elliptique pour véhicule automobile,  
susceptible d'émettre un faisceau à coupure de photométrie améliorée.

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

VALEO VISION

34, rue Saint-André 93000 BOBIGNY

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

ALBOU Pierre

16, rue Boussingault

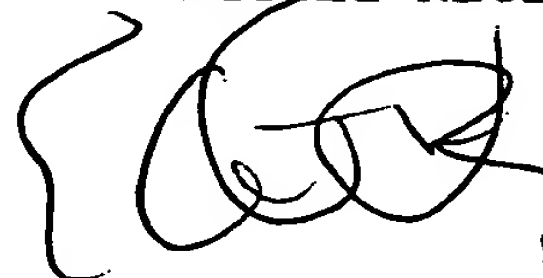
75013 Paris, FR

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

9 février 1999

CABINET REGIMBEAU

 n°92-1142

La présente invention a trait d'une façon générale aux projecteurs du genre elliptique pour véhicules automobiles.

Un projecteur elliptique comprend classiquement une source lumineuse telle qu'un filament incandescent ou l'arc luminescent d'une lampe à décharge, cette source étant placée dans une première région focale d'un miroir pour que la lumière réfléchie par celui-ci se dirige vers une seconde région focale située en avant de la première. Une lentille en général plan-convexe est focalisée sur cette seconde région focale, de manière à projeter sur la route la tache lumineuse formée dans ladite seconde région focale.

Cette tache lumineuse peut être modelée, par exemple avec un cache, pour former à volonté un faisceau à coupure tel qu'un faisceau de croisement, une arête supérieure de ce cache définissant le profil de cette coupure.

De par cette possibilité de former une coupure nette, et de par l'excellente récupération par le miroir du flux lumineux émis par la source, de tels projecteurs ont été utilisés avec succès depuis de nombreuses années pour former des faisceaux de croisement européens à coupure en « V ».

En revanche, pour réaliser un faisceau de croisement conforme aux normes en vigueur aux Etats-Unis d'Amérique, le recours à un projecteur du genre elliptique pose plus de difficultés.

En effet, l'une des spécificités de ces normes réside dans l'exigence d'un maximum d'intensité dans l'axe de la route qui est sensiblement deux fois plus élevé que dans la norme européenne, alors que les lampes normalisées utilisées aux U.S.A. (par exemple de type normalisé 9006) ont une luminance plus faible (pour un diamètre et un flux global identique) que les lampes européennes (par exemple de type normalisé H7 ou H9) car leur filament est sensiblement long.

Dans ces conditions, on comprend qu'un projecteur possédant un miroir classique en forme d'ellipsoïde de révolution va engendrer, en l'absence de cache, un faisceau présentant au voisinage de l'axe optique une partie centrale d'épaisseur relativement importante, due aux images du filament, allongées en direction verticale, qui sont produites par les zones du miroir situées immédiatement au-

dessus et au-dessous de la lampe, alors que des régions du miroir très éloignées latéralement de la lampe vont engendrer des parties latérales du faisceau, correspondant à des images du filament petites et allongées horizontalement, qui vont présenter une épaisseur sensiblement réduite par rapport à ladite partie centrale.

Or on cherche classiquement, pour réaliser un faisceau de croisement satisfaisant, à donner au faisceau, au-dessous de la coupure, une épaisseur qui reste substantielle sur une étendue significative en largeur, ceci notamment afin de bien éclairer les bas-côtés de la route.

On cherche également à obtenir ce résultat sans dégrader la tache de concentration du faisceau, dirigée dans l'axe de la route ou légèrement vers la droite (dans le cas d'un trafic à droite).

La présente invention vise à pallier ces limitations de l'état de la technique, et à engendrer, à l'aide d'un miroir de conception spécifique, un faisceau qui, une fois partiellement occulté par un cache de coupure de façon classique en soi, donne un éclairage particulièrement satisfaisant.

Ainsi la présente invention concerne un projecteur de véhicule automobile, comprenant une source lumineuse, un miroir possédant des première et seconde régions focales, une lentille convergente, la source étant placée dans la première région focale et la lentille possédant un foyer situé dans la seconde région focale, le miroir et la lentille ayant des axes essentiellement confondus définissant un axe optique du projecteur, et le projecteur comportant en outre un cache placé dans la région du foyer de la lentille, pour ainsi projeter un faisceau dont une coupure supérieure est définie par ledit cache, et le miroir étant apte à concentrer la lumière, en direction verticale, vers une ligne de focalisation verticale de base s'étendant sensiblement horizontalement et transversalement à l'axe optique et passant au voisinage du foyer de la lentille, caractérisé en ce que le miroir possède au moins une zone à focalisation verticale corrigée apte à concentrer la lumière, en direction verticale, vers des lieux de focalisation verticale éloignés de ladite ligne

de focalisation verticale en direction axiale, pour ainsi accroître l'épaisseur de la lumière réfléchiée par ladite zone.

Des aspects préférés, mais non limitatifs, du projecteur selon l'invention sont les suivants :

- 5           - il est prévu deux zones à focalisation corrigée situées de part et d'autre d'un plan vertical axial.
  - lesdites zones sont des zones latérales extrêmes du miroir.
  - la ou chaque zone à focalisation verticale corrigée possède une ligne de focalisation verticale corrigée séparée, en direction axiale, de ladite ligne de
- 10 focalisation verticale de base.
  - le miroir comprend en outre au moins une zone de décalage vertical de la lumière apte à engendrer un rayonnement qui, en moyenne, est décalé vers le haut ou vers le bas par rapport à la ligne de focalisation verticale de base.
  - le projecteur comprend une zone de décalage vertical située dans la
- 15 région centrale du miroir et apte à décaler la lumière vers le haut, et deux zones de décalage vertical situées de part et d'autre de ladite région centrale et aptes à décaler la lumière vers le bas.
  - la ou chaque zone de décalage vertical est construite à partir de sections d'ellipsoïdes de révolution dont un premier foyer est situé au-dessus ou au-dessous
- 20 de la source et dont un second foyer est situé sur une ligne de focalisation verticale associée à ladite zone.
  - le premier foyer de chaque section d'ellipsoïde est situé sensiblement à la verticale du centre de la source.
  - les distances verticales entre les premiers foyers des différentes sections
- 25 d'ellipsoïdes et le centre de la source varient progressivement d'une section à l'autre.
  - du fond du miroir vers ses bords latéraux, lesdites distances verticales passent progressivement d'une première valeur correspondant à une position de premier foyer située au-dessous de la source à une seconde valeur, de signe

opposé, correspondant à une position de premier foyer située au-dessus de la source.

- dans la région des bords latéraux du miroir, ladite distance verticale est essentiellement nulle.

5 D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante d'une forme de réalisation préférée de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 illustre schématiquement l'allure du faisceau lumineux engendré  
10 par un projecteur du genre elliptique doté d'une source allongée orientée axialement,

la figure 2 illustre graphiquement une loi d'évolution de la réflexion par le miroir en fonction de l'angle, en projection dans le plan horizontal axial, du rayon lumineux émis par la source,

15 la figure 3 illustre l'allure d'une ligne de focalisation verticale de base propre au miroir du projecteur,

la figure 4 illustre l'allure d'un faisceau lumineux obtenu avec le miroir ayant les propriétés illustrées sur les figures 2 et 3,

la figure 5 illustre l'allure d'une ligne de focalisation utilisée pour  
20 certaines zones du miroir,

la figure 6 illustre schématiquement les contours du faisceau lumineux obtenu en utilisant la focalisation illustrée sur la figure 7,

la figure 7 est une vue en projection dans le plan vertical, illustrant la construction d'un miroir selon la présente invention,

25 la figure 8 illustre schématiquement les contours du faisceau lumineux obtenu en utilisant un miroir conçu conformément à la figure 7,

la figure 9 illustre graphiquement un exemple de l'évolution d'un paramètre utilisé dans la construction du miroir représentée en figure 7, et

la figure 10 illustre de façon plus détaillée l'allure du faisceau obtenu avec  
30 le paramètre évoluant comme illustré sur la figure 9.



En référence tout d'abord à la figure 1, on a représenté partiellement et schématiquement un projecteur qui comprend une source lumineuse 10, en l'occurrence le filament d'une lampe à incandescence (ou en variante l'arc d'une lampe à décharge), un miroir 20 et une lentille plan-convexe 30.

5 On définit ici un repère orthonormé  $(0, x, y, z)$  dont le centre 0 constitue un foyer de référence  $F_0$  du miroir, dont la direction  $Ox$  est horizontale et perpendiculaire à la direction générale d'émission de la lumière, dont la direction  $Oy$  définit cette direction générale d'émission ou axe optique, et dont la direction  $Oz$  est verticale.

10 Le miroir 20 d'axe  $y-y$  est du genre ellipsoïdal, et possède une surface réfléchissante utile 21 et des joues supérieure et inférieure 22.

La surface utile possède une première région focale (à savoir le foyer de référence  $F_0$ ) dans laquelle est située la source 10, et une seconde région focale située plus en avant que le foyer  $F_1$  sur l'axe  $y-y$ , dans laquelle se concentre le  
 15 rayonnement issu de la source 10 après réflexion sur le miroir. Dans le présent exemple, ce miroir est réalisé conformément aux principes décrits dans le document FR-A-2 704 044 au nom de la Demanderesse, auquel on se référera pour tous les détails de sa construction, de manière à ce que la seconde région focale soit constituée par une ligne de focalisation verticale  $F$  qui en l'espèce s'étend  
 20 symétriquement de part et d'autre de l'axe optique  $y-y$  et avec une forme courbe dont la concavité est dirigée vers l'extérieur. Cette ligne de focalisation verticale est l'ensemble des lieux de convergence, dans des plans verticaux, des rayons émis par des tranches verticales du miroir, et se trouve située ici sensiblement au sein de la surface focale tangentielle de la lentille 30.

25 Afin notamment de limiter la profondeur totale du projecteur, il est avantageux de positionner la ligne de focalisation  $F$  soit située à proximité du bord antérieur 23 du miroir 20, comme illustré.

La lentille 30 possède quant à elle un foyer axial  $FL$ , comme on l'a indiqué, une surface focale tangentielle qui passe sensiblement par la ligne  $F$ , son  
 30 foyer  $FL$  se situant ainsi sensiblement à l'intersection de la ligne de focalisation  $F$

et de l'axe optique y-y, de manière à projeter sur la route l'image de la tache lumineuse formée dans cette région.

Conformément aux enseignements de FR-A-2 704 044, le miroir est conçu en particulier de manière à ce que tous les rayons lumineux (RL) émis vers le  
 5 miroir à partir du point de référence F0 et contenus dans un plan vertical faisant un angle  $\theta$  par rapport au plan vertical axial yOz se trouvent, après réflexion, concentrés en un emplacement déterminé (point FM) de la courbe F, et le miroir peut être conçu de façon à obtenir des lois d'évolution de l'emplacement du point FM en fonction de la valeur de  $\theta$  qui soit tout à fait quelconques. Ceci est obtenu  
 10 en faisant en sorte que la section du miroir dans le plan vertical axial d'angle  $\theta$  soit identique à la section, dans le même plan, d'un ellipsoïde de révolution de foyers F0 et FM.

On comprend ici qu'en jouant sur ces lois, on peut modeler la tache lumineuse dans la région du foyer de la lentille 30, et donc la photométrie du  
 15 faisceau projeté. En particulier, on peut choisir, pour un angle  $\theta$  donné et donc pour une taille moyenne donnée des images de la source, un point FM soit situé sur le foyer FL, soit situé latéralement, d'un côté ou de l'autre, à l'écart de celui-ci.

Pour donner au faisceau projeté sa portée, il est nécessaire d'engendrer une intensité élevée dans l'axe de la route. Or la lentille 30 ne projette dans l'axe  
 20 de la route que les rayons qui passent par son foyer FL. On définit donc dans le miroir des zones qui sont capables de réfléchir les rayons de manière à ce que d'une part ils passent par le foyer FL, c'est-à-dire par l'intersection de la courbe F et de l'axe y-y, et que d'autre part ils rencontrent la face d'entrée de la lentille 30, et d'autres zones pour lesquelles les rayons réfléchis qui passeraient par le foyer FL  
 25 ne rencontreraient pas la face d'entrée de la lentille, et seraient donc perdus. Ces autres zones sont donc conçues de manière à faire converger la lumière en des lieux de la courbe F tels que ces rayons rencontrent la face d'entrée de la lentille 30.

On a tracé sur la figure 1, pour la moitié droite du miroir, des zones G0 et G1 qui appartiennent à la première catégorie, et la zone G2 qui appartient à la  
 30 seconde catégorie. Des zones homologues existent dans la moitié gauche du miroir,

celui-ci étant réalisé symétriquement par rapport au plan  $yOz$ . On a également tracé sur la figure 1 des exemples de rayons R1 et R2 réfléchis par les zones de bord intérieur et extérieur, respectivement, de cette zone G2. Le rayon R1 passe encore par le foyer FL (ceci permet d'assurer la continuité du raccordement entre les zones G1 et G2) et rencontre la lentille au voisinage de son bord opposé, tandis que le rayon R2 rencontre la lentille dans cette même région, en croisant la courbe F à grande distance du point FL.

Si l'on considère cette zone G2, on comprend donc qu'elle produit des images de la source 10 qui sont à la fois petites et peu inclinées par rapport à l'horizontale ; l'on comprend également que la lentille 30 projette ces images à l'infini avec des déviations horizontales plus ou moins importantes.

La zone G0 est quant à elle localisée au fond du miroir 20. On comprend qu'elle produit des images de la source qui sont essentiellement verticale et de taille importante.

Si les rayons correspondant à ces images sont renvoyées vers le foyer FL, alors le faisceau projeté va présenter, du fait de l'accumulation de telles images dans l'axe de la route, une épaisseur très importante, dite « flamme » de lumière, qui va éclairer fortement la route à très grande proximité du véhicule, ce qui est inacceptable pour le confort visuel car la vision dans le lointain est alors fortement dégradée.

Ainsi, selon une caractéristique préférée du miroir selon l'invention, la zone G0 est conçu pour qu'au moins une partie substantielle du rayonnement qu'elle réfléchit se propage en passant à distance du foyer FL. De la sorte, une partie des grandes images verticales sont déportées latéralement, à l'écart du champ d'éclairement principal du projecteur, pour ne pas perturber la vision dans le lointain.

Les largeurs respectives des zones G0 et G1 sont choisies par un compromis entre une largeur importante pour la zone G0 qui contribue à mettre à l'écart les grandes images verticales ou peu inclinées par rapport à la verticale, et

une largeur importante pour la zones G1, qui contribue à donner au faisceau sa portée dans l'axe.

La figure 2 est une courbe illustrant un exemple de répartition lumineuse réalisée conformément à l'invention. Cette courbe donne, en fonction de l'angle  $\theta$  du rayon émis à partir du point de référence O par rapport à la direction de référence Oy dirigée vers le fond du miroir ( $\theta = 0$ ), la cote  $x_F$  de l'intersection de la lumière réfléchie avec la courbe F.

La figure 3 illustre l'allure de cette courbe F, sous forme  $y_F = f(x_F)$ .

On observe sur la figure 2 que, pour ce qui est de la zone G0, la cote  $x_F$  varie progressivement de - 20 mm à environ -2 mm, pour  $\theta$  variant de  $0^\circ$  à  $30^\circ$ , cette angle de  $30^\circ$  situant ici la limite entre les zones G0 et G1.

De la sorte, les images émises par le fond du filament vont se trouver très déviées latéralement par rapport à l'axe optique, et progressivement de moins en moins déviées à mesure que l'angle  $\theta$  augmente.

Dans la zone G1, qui est couverte par des angles  $\theta$  variant entre  $30^\circ$  et  $94^\circ$  environ, la cote  $x_F$  varie progressivement de - 2 mm à 0 mm, ce qui signifie que la totalité du rayonnement réfléchi par cette zone passe sur ou à grande proximité du foyer FL de la lentille, pour être par conséquent projeté dans l'axe de la route ou de façon très faiblement inclinée par rapport à cet axe.

Enfin la zone G2, qui couvre ici les angles compris entre  $94^\circ$  et  $130^\circ$ , réfléchit le rayonnement sur des cotes  $x_F$  variant progressivement de 0 à 15 mm, cette évolution, conjointement avec la plage angulaire précitée, étant déterminée pour que tous les rayons réfléchis rencontrent bien la face d'entrée de la lentille 30.

L'allure du faisceau projeté sur la route par la lentille 30 avec un tel miroir est illustrée sur la figure 4 par un ensemble de courbes isocandela. On observe une bonne pointe de concentration dans l'axe, mais une épaisseur de faisceau qui d'une part est excessive au niveau de l'axe de la route, et qui au contraire est insuffisante vers les côtés.

Ainsi un tel faisceau ne peut pas tenir lieu de base correcte pour réaliser – de façon parfaitement connue à l'aide d'un cache placé au voisinage du plan focal

PF – un faisceau à coupure tel qu'un faisceau de croisement. On va maintenant décrire la démarche qui permet d'obtenir un faisceau dont l'épaisseur au-dessous de la coupure puisse être bien contrôlée, en variant dans des limites acceptables entre le centre et les bords gauche et droit du faisceau.

5            Selon un premier aspect de cette démarche, le miroir est conçu pour que certaines zones du miroir réalisent une focalisation verticale de la lumière non pas sur la ligne F, mais à distance de celle-ci.

             Ainsi la figure 6 illustre, outre la ligne de base F, une ligne F' qui touche la courbe F au niveau du foyer FL mais qui s'en écarte ensuite rapidement, en  
10    présentant de part et d'autre de l'axe optique des courbures inverses.

             De préférence, cette ligne F' est utilisée pour la construction des zones G2 du miroir, alors que les zones G0 et G1 restent construites à partir de la ligne F.

             De la sorte, le rayonnement réfléchi par les zones G2 va être caractérisé par une convergence verticale qui va se situer à distance plus ou moins importante  
15    de la surface focale tangentielle de la lentille (selon la forme de la ligne F'), et l'on comprend que ceci provoque un accroissement de l'épaisseur du faisceau dans les régions de celui-ci auxquelles ces zones G2 contribuent majoritairement (à savoir ses zones les plus écartées latéralement dans l'exemple donné sur les figures 1 à 4).

             La nouvelle allure du faisceau est donnée schématiquement sur la figure 6,  
20    et l'on constate que l'on a gagné en épaisseur dans ces zones latérales.

             Mais la figure 6 montre également qu'il subsiste, dans la région inférieure du faisceau, des creux au niveau desquels la lumière ne descend pas assez bas pour former un faisceau coupé entièrement satisfaisant. On notera que ces creux correspondent principalement aux régions des zones G1 qui d'une part engendrent  
25    des images relativement petites de la source et qui d'autre part concentrent verticalement la lumière en des points de la ligne F moyennement écartés de son centre FL.

             Ainsi, selon un autre aspect de la démarche selon l'invention, on modifie la conception du miroir pour atténuer, voire supprimer ces creux.

Ceci est réalisé ici en construisant les régions correspondantes du miroir non plus à partir du premier foyer de référence  $F_0$  et d'un second foyer  $F_M$  situé sur la ligne  $F$ , mais à partir d'un premier foyer de référence  $F_d$  que l'on a décalé verticalement par rapport à  $F_0$ , et du même point  $F_M$ .

5 Ce principe de construction est illustré sur la figure 7, dans le cas où le foyer  $F_d$  se trouve au-dessous de  $F_0$  ( $z_{F_d} < 0$ ). On comprend que, pour toute partie du miroir située en arrière du plan vertical transversal  $xOz$  (c'est-à-dire pour une partie largement majoritaire de l'angle solide de la lumière tel qu'intercepté par le miroir), tout rayon fictif issu du foyer de référence  $F_d$  sera réfléchi en direction de  
10 la ligne  $F$ . En revanche, les rayons émis par la source 10 vont être réfléchis pour se propager au-dessus de la ligne  $F$ . Ainsi, après projection par la lentille, ces rayons vont se trouver rabattus au-dessous de l'horizon.

L'allure générale du faisceau ainsi modifiée est illustrée en traits pleins sur la figure 8. On observera ici que, grâce à un paramétrage adéquat de la valeur de  
15  $z_{F_d}$  en fonction de  $\theta$ , on peut ajuster finement le contour général du faisceau dans sa région inférieure.

A cet égard, on notera tout d'abord qu'en accroissant la valeur de  $z_{F_d}$ , on accentue l'abaissement de la lumière dans le faisceau projeté par la lentille. On notera également qu'en choisissant des valeurs de  $z_{F_d}$  positives, on peut au contraire  
20 remonter la lumière, et notamment remonter les grandes images verticales de la source, engendrées principalement par les régions du miroir situées juste au-dessus et juste au-dessous de la source, qui contribuent à former la bosse de lumière vers le bas, à l'aplomb de l'axe optique, dans le faisceau projeté.

Ainsi la figure 8 montre également, en tiretés, une variante possible du  
25 contour du faisceau projeté dans sa partie inférieure.

De façon préférée, pour conserver au miroir sa continuité, il est particulièrement avantageux de faire évoluer  $z_{F_d}$  de façon continue en fonction de l'angle  $\theta$ . La figure 9 illustre un exemple d'une telle évolution, exprimée sous la forme du décalage  $z_{F_d}$  relativement au rayon  $r$  de la source 10 (en %) en fonction  
30 de l'évolution relative de l'angle  $\theta$  par rapport à sa valeur maximale  $\theta_{\max}$



(également en %). L'on observe qu'en partant du fond du miroir,  $z_{Fd}$  est initialement négative, pour remonter les grandes images verticalement allongées engendrées par la région de fond (que ces images soient initialement centrées sur le point FL ou non). Ensuite,  $z_{Fd}$  croît fortement puis se maintient à une valeur  
 5 constante sur un plateau, ce qui a pour effet de provoquer un abaissement de nombreuses images de taille moyenne et petite de la source. Enfin, pour les parties du miroir les plus éloignées latéralement du fond du miroir,  $z_{Fd}$  diminue à nouveau progressivement jusqu'à une valeur nulle pour  $\theta = \theta_{max}$ .

On observera ici que les pilotages de  $x_F$  et de  $z_{Fd}$  en fonction de  $\theta$  peuvent  
 10 être régis de façon totalement indépendants l'un de l'autre.

L'allure du faisceau obtenu avec le paramétrage de  $z_{Fd}$  tel qu'illustré sur la figure 9 est représentée sur la figure 10.

L'effet d'un cache traditionnel destiné à former un faisceau à coupure, tel qu'un faisceau antibrouillard ou de croisement, est également illustré sur cette  
 15 figure (un tel cache étant quant à lui illustré en tiretés et désigné par la référence 40 sur la figure 7), et l'on observe que le faisceau possède une bonne pointe de concentration dans l'axe de la route, une épaisseur raisonnable à l'aplomb de cet axe, ce qui permet avantageusement de ne pas éclairer la route à trop grande proximité du véhicule, et une épaisseur plus importante vers les bords latéraux du  
 20 faisceau, qui permet de bien éclairer les bas-côtés.

Naturellement, et de façon parfaitement connue en soi, la forme du bord du cache détermine le profil de la coupure, pour réaliser par exemple un faisceau antibrouillard (coupure plate), un faisceau de croisement européen à coupure asymétrique en « V », un faisceau de croisement américain à coupure définie par  
 25 deux demi-droites décalées en hauteur, etc.

L'invention s'applique plus particulièrement à ce dernier type de faisceau, compte-tenu des difficultés posés par les caractéristiques de la source, telles que mentionnées en introduction. A cet égard, les règlements américains n'exigeant pas une coupure particulièrement nette, on peut réaliser une coupure floue en décalant  
 30 le cache suivant la direction axiale y-y par rapport au point FL.

## REVENDICATIONS

1. Projecteur de véhicule automobile, comprenant une source lumineuse (10), un miroir (21) possédant des première et seconde régions focales (F0, F), une lentille convergente (30), la source étant placée dans la première région focale et la lentille possédant un foyer (FL) situé dans la seconde région focale, le miroir et la lentille ayant des axes essentiellement confondus (y-y) définissant un axe optique du projecteur, et le projecteur comportant en outre un cache (40) placé dans la région du foyer de la lentille, pour ainsi projeter un faisceau dont une coupure supérieure est définie par ledit cache, et le miroir étant apte à concentrer la lumière, en direction verticale, vers une ligne de focalisation verticale de base (F) s'étendant sensiblement horizontalement et transversalement à l'axe optique et passant au voisinage du foyer (FL) de la lentille, caractérisé en ce que le miroir possède au moins une zone (G2) à focalisation verticale corrigée apte à concentrer la lumière, en direction verticale, vers des lieux de focalisation verticale (F') éloignés de ladite ligne de focalisation verticale en direction axiale, pour ainsi accroître l'épaisseur de la lumière réfléchie par ladite zone.

2. Projecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu deux zones (G2) à focalisation corrigée situées de part et d'autre d'un plan vertical axial.

3. Projecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites zones (G2) sont des zones latérales extrêmes du miroir (21).

25

4. Projecteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la ou chaque zone (G2) à focalisation verticale corrigée possède une ligne de focalisation verticale corrigée (F') séparée, en direction axiale, de ladite ligne de focalisation verticale de base (F).

30



5. Projecteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le miroir comprend en outre au moins une zone (G0, G1) de décalage vertical de la lumière apte à engendrer un rayonnement qui, en moyenne, est décalé vers le haut ou vers le bas par rapport à la ligne de focalisation verticale de base (F).

5

6. Projecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend une zone de décalage vertical (G0) située dans la région centrale du miroir et apte à décaler la lumière vers le haut, et deux zones de décalage vertical (G1) situées de part et d'autre de ladite région centrale et aptes à décaler la lumière vers le bas.

10

7. Projecteur selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que la ou chaque zone de décalage vertical est construite à partir de sections d'ellipsoïdes de révolution dont un premier foyer (Fd) est situé au-dessus ou au-dessous de la source (10) et dont un second foyer est situé sur une ligne de focalisation verticale (F) associée à ladite zone.

15

8. Projecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le premier foyer (Fd) de chaque section d'ellipsoïde est situé sensiblement à la verticale du centre (F0) de la source (10).

20

9. Projecteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que les distances verticales ( $z_{Fd}$ ) entre les premiers foyers des différentes sections d'ellipsoïdes et le centre (F0) de la source (10) varient progressivement d'une section à l'autre.

25

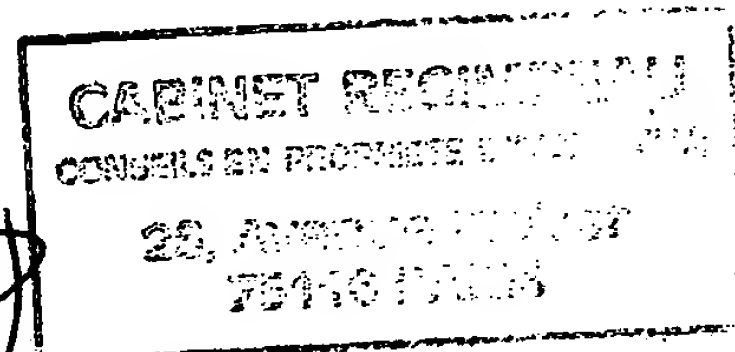
10. Projecteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que, du fond du miroir vers ses bords latéraux, lesdites distances verticales ( $z_{Fd}$ ) passent progressivement d'une première valeur correspondant à une position de premier foyer (Fd) située au-dessous de la source (10) à une seconde valeur, de signe

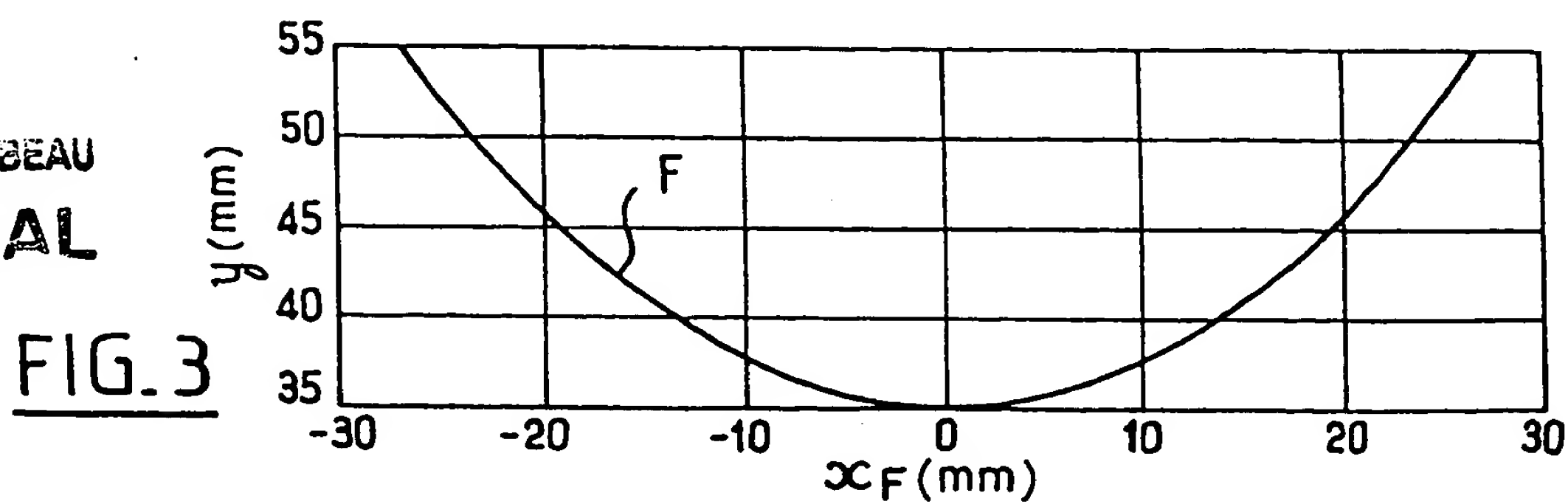
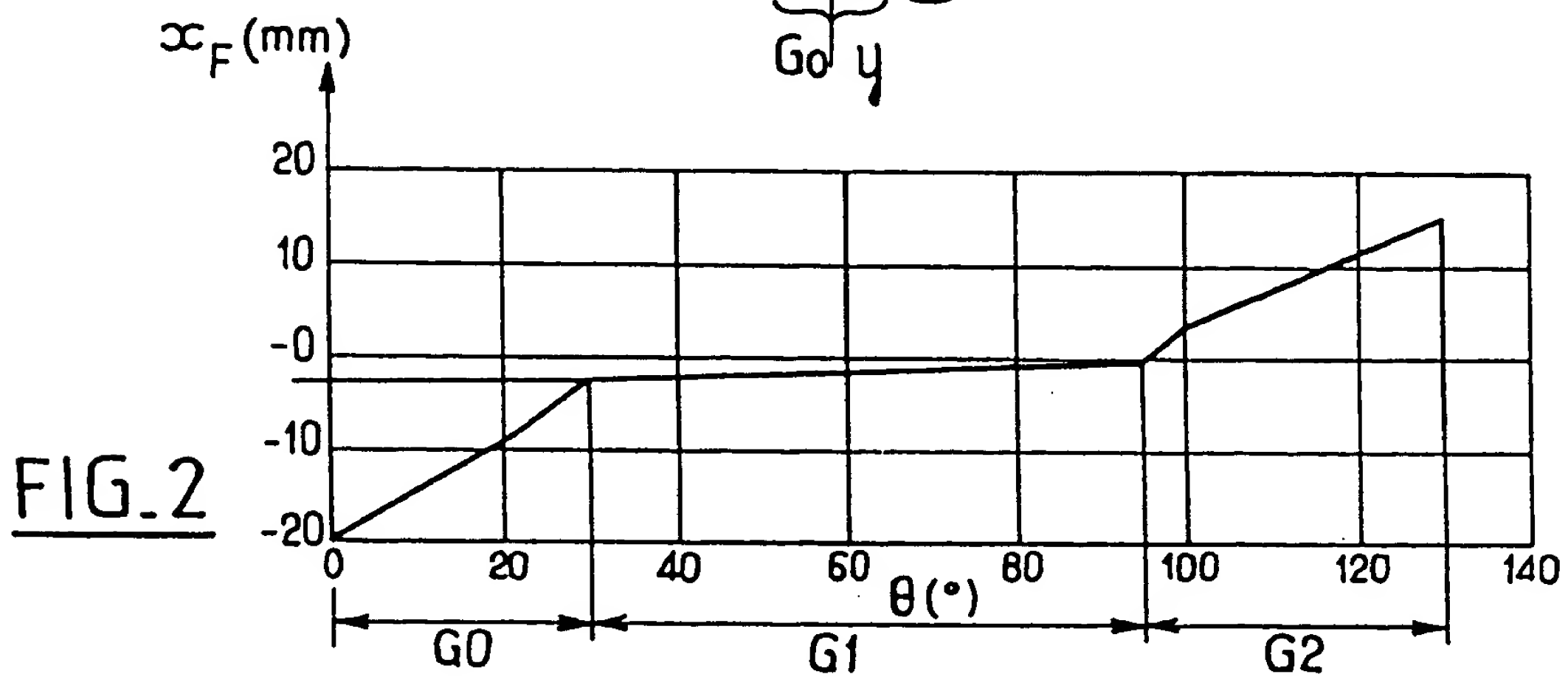
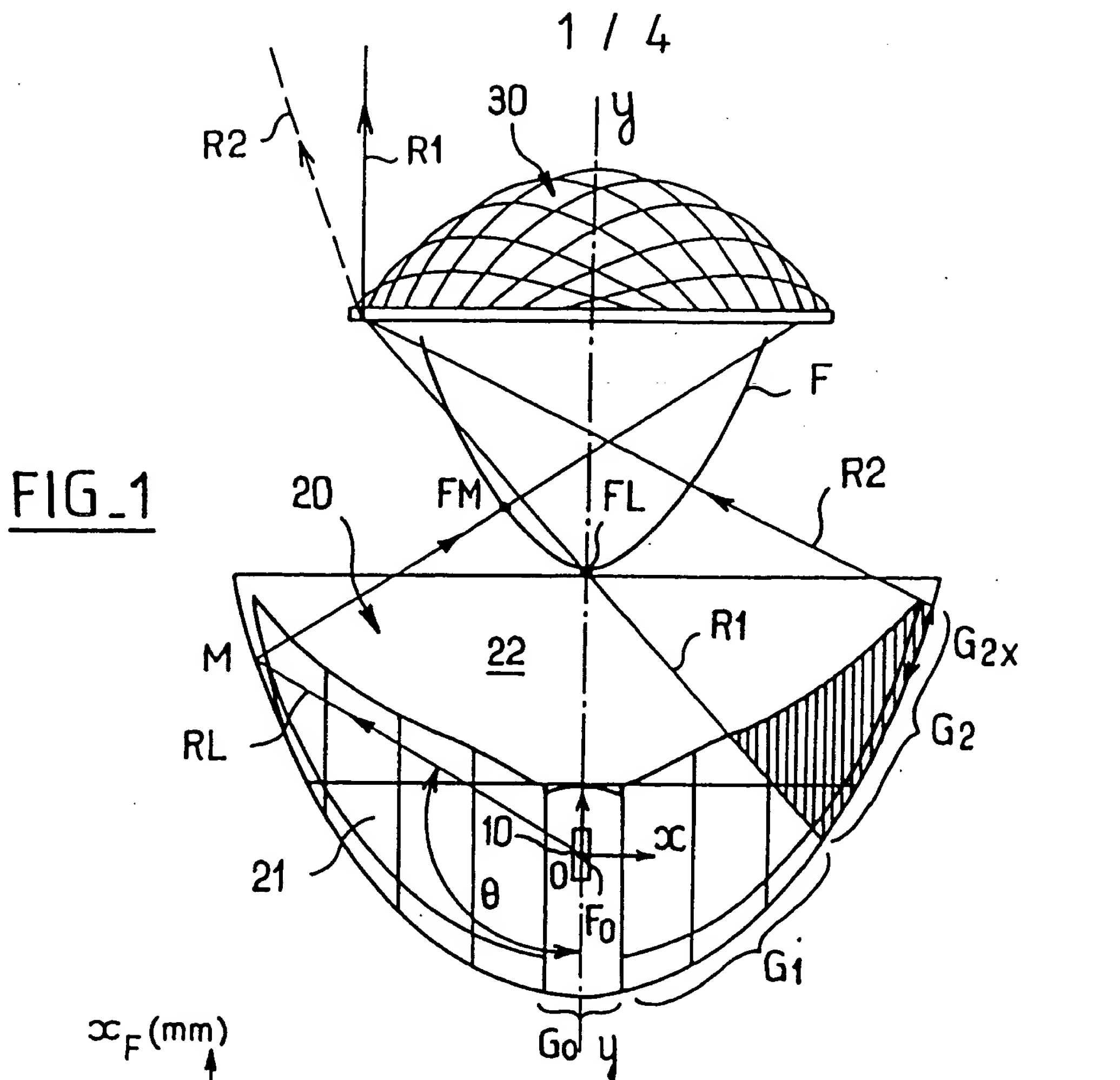
30

opposé, correspondant à une position de premier foyer ( $F_d$ ) située au-dessus de la source (10).

11. Projecteur selon la revendication 10, caractérisé, en ce que, dans  
5 la région des bords latéraux du miroir, ladite distance verticale ( $z_{F_d}$ ) est  
essentiellement nulle.

ORIGINAL





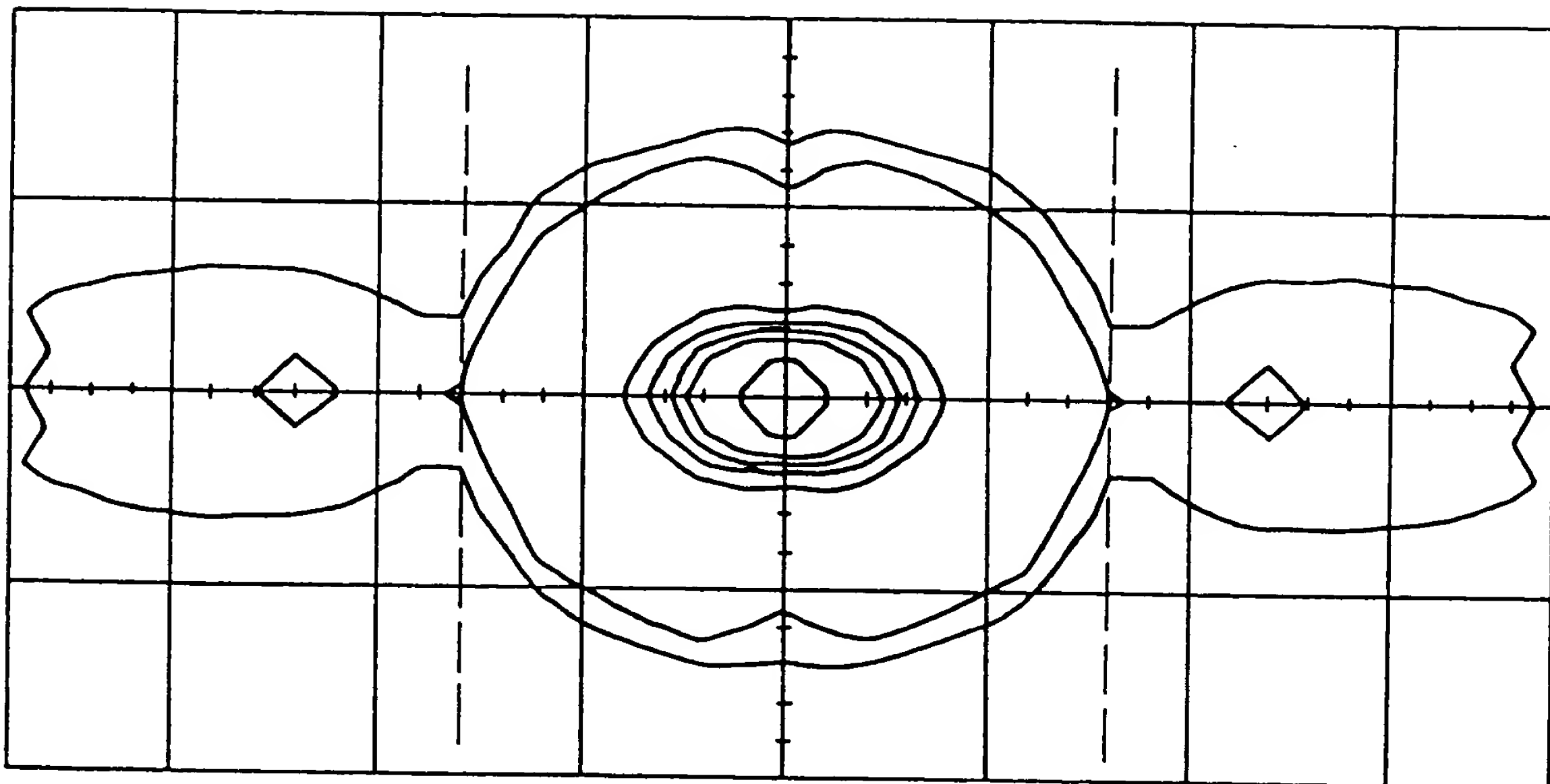


FIG. 4

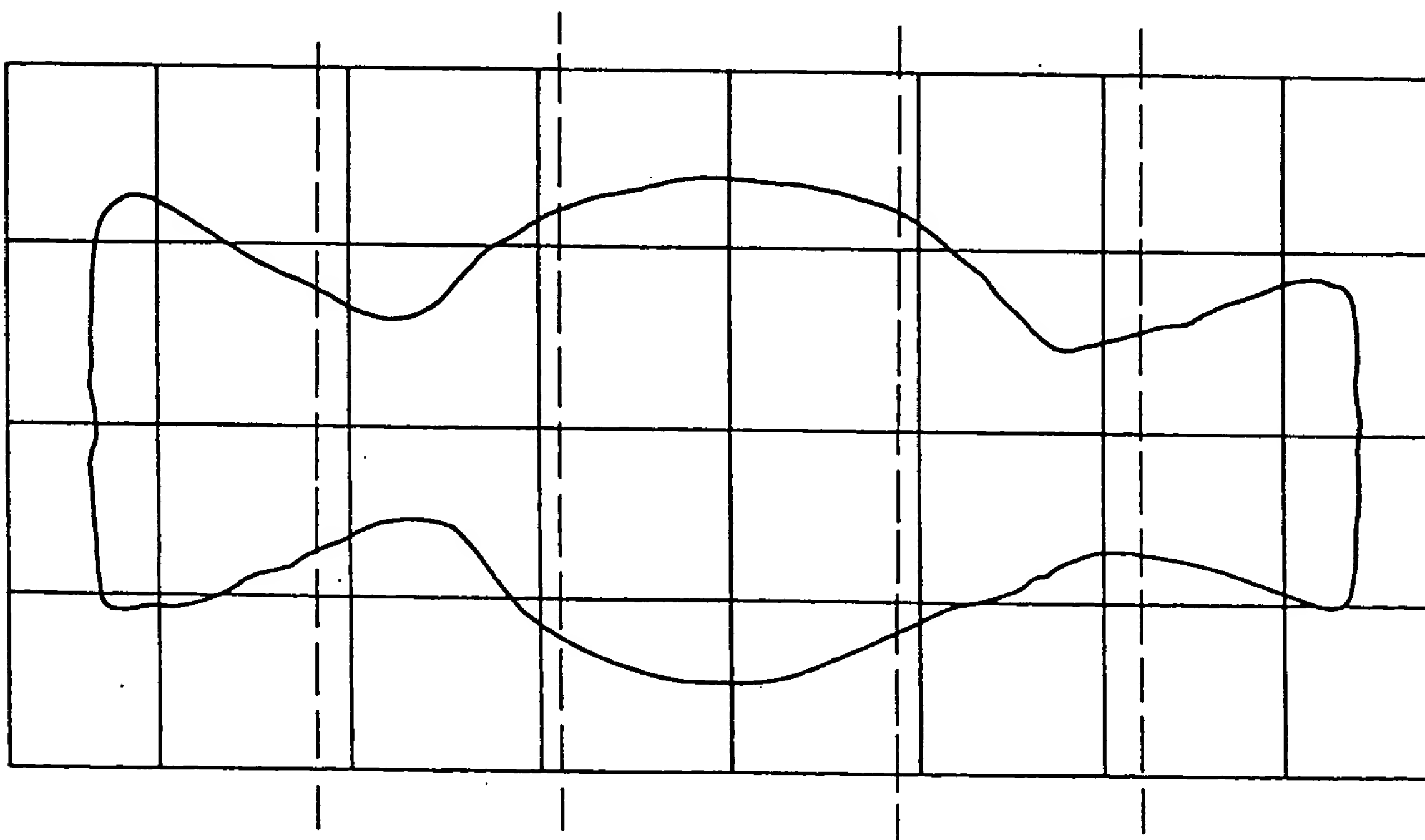


FIG. 6

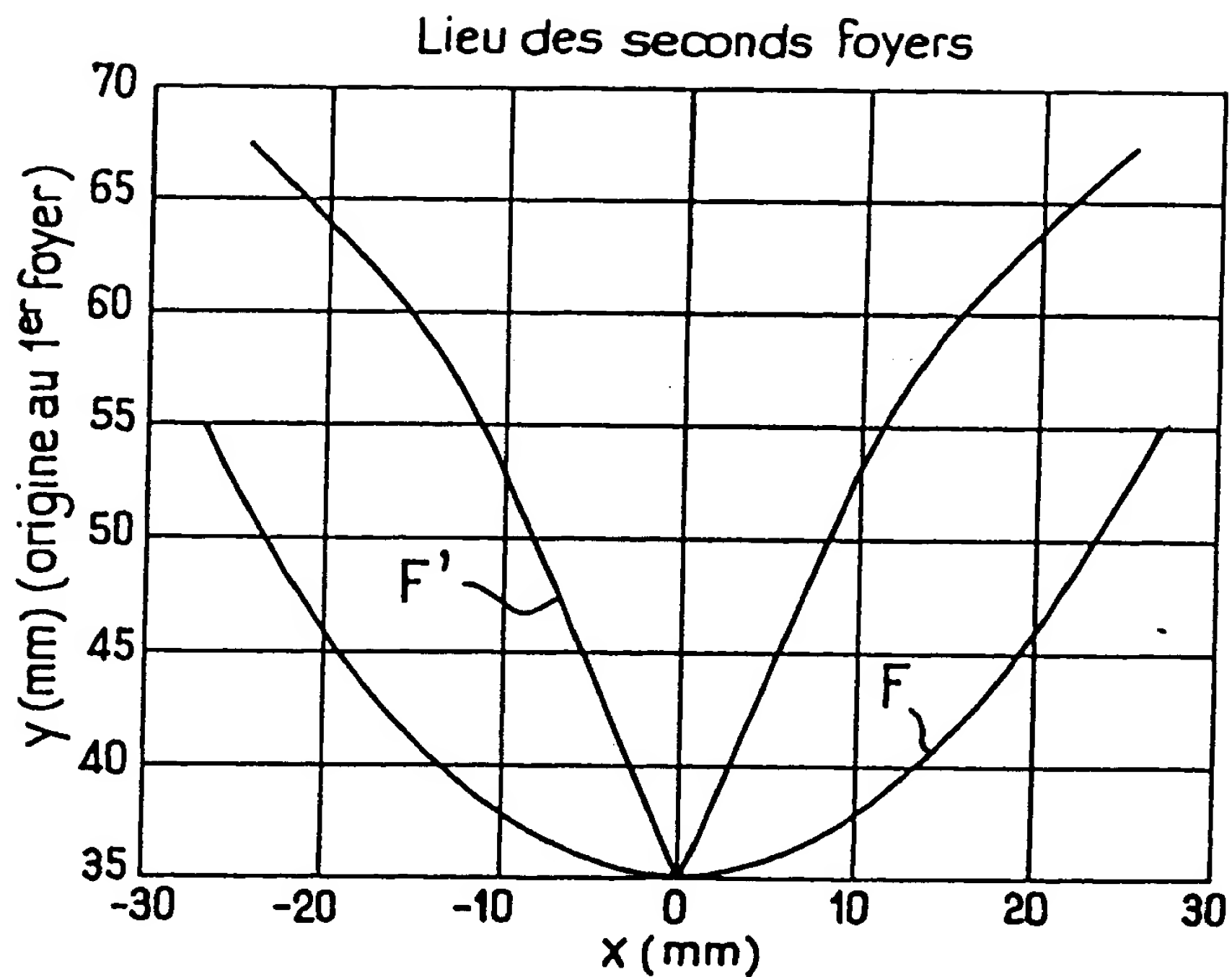


FIG. 5

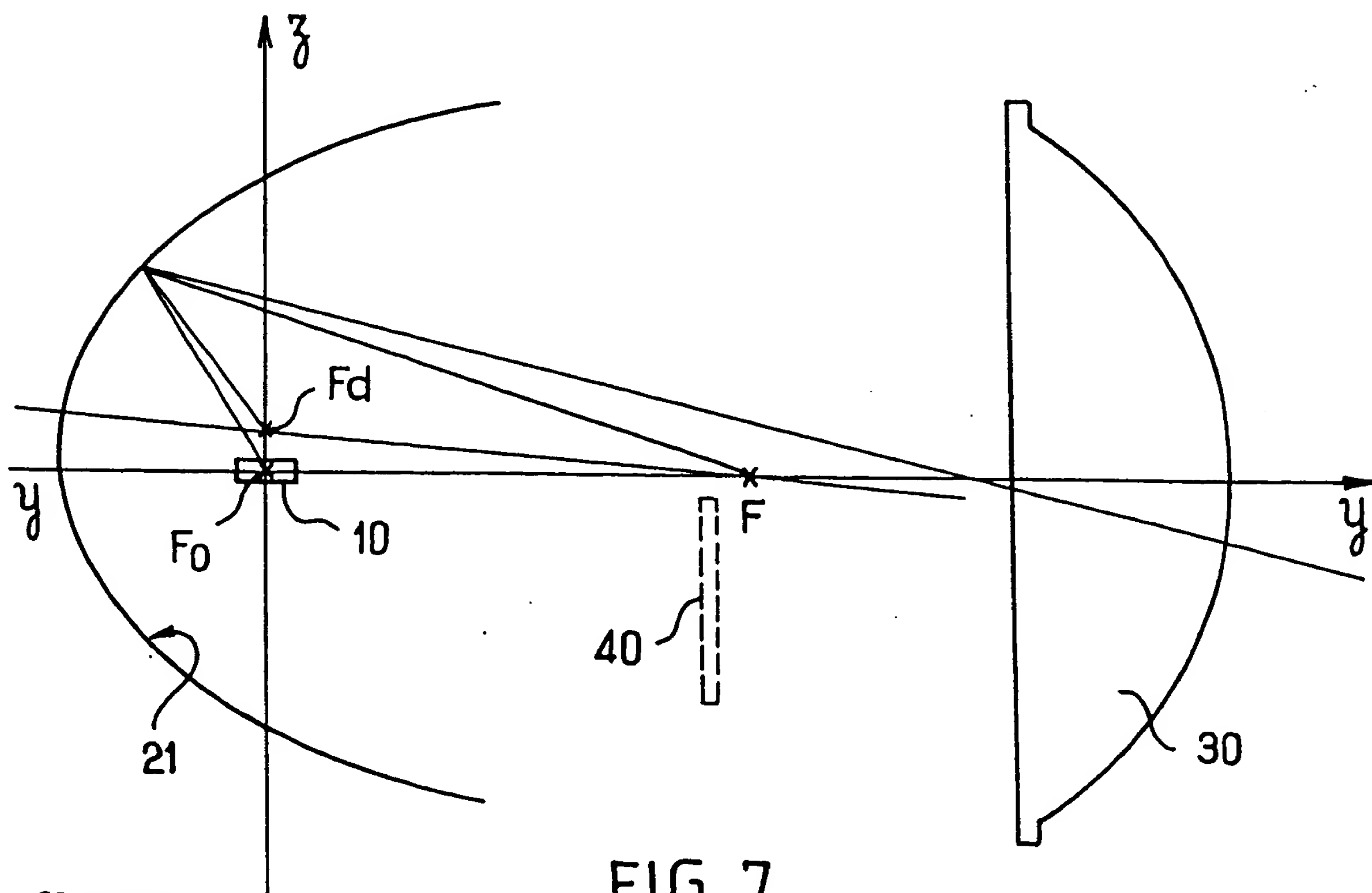


FIG. 7

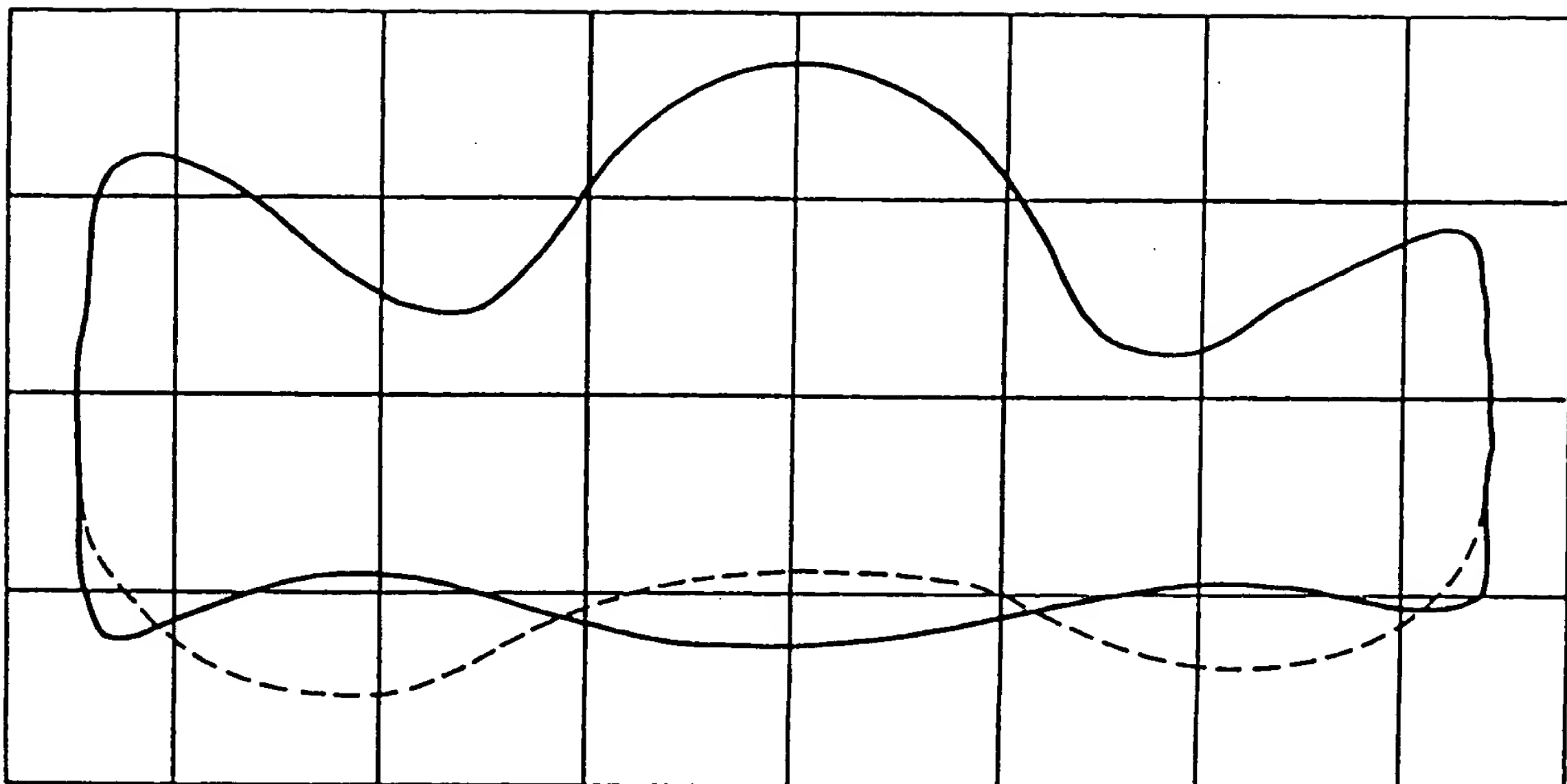


FIG. 8

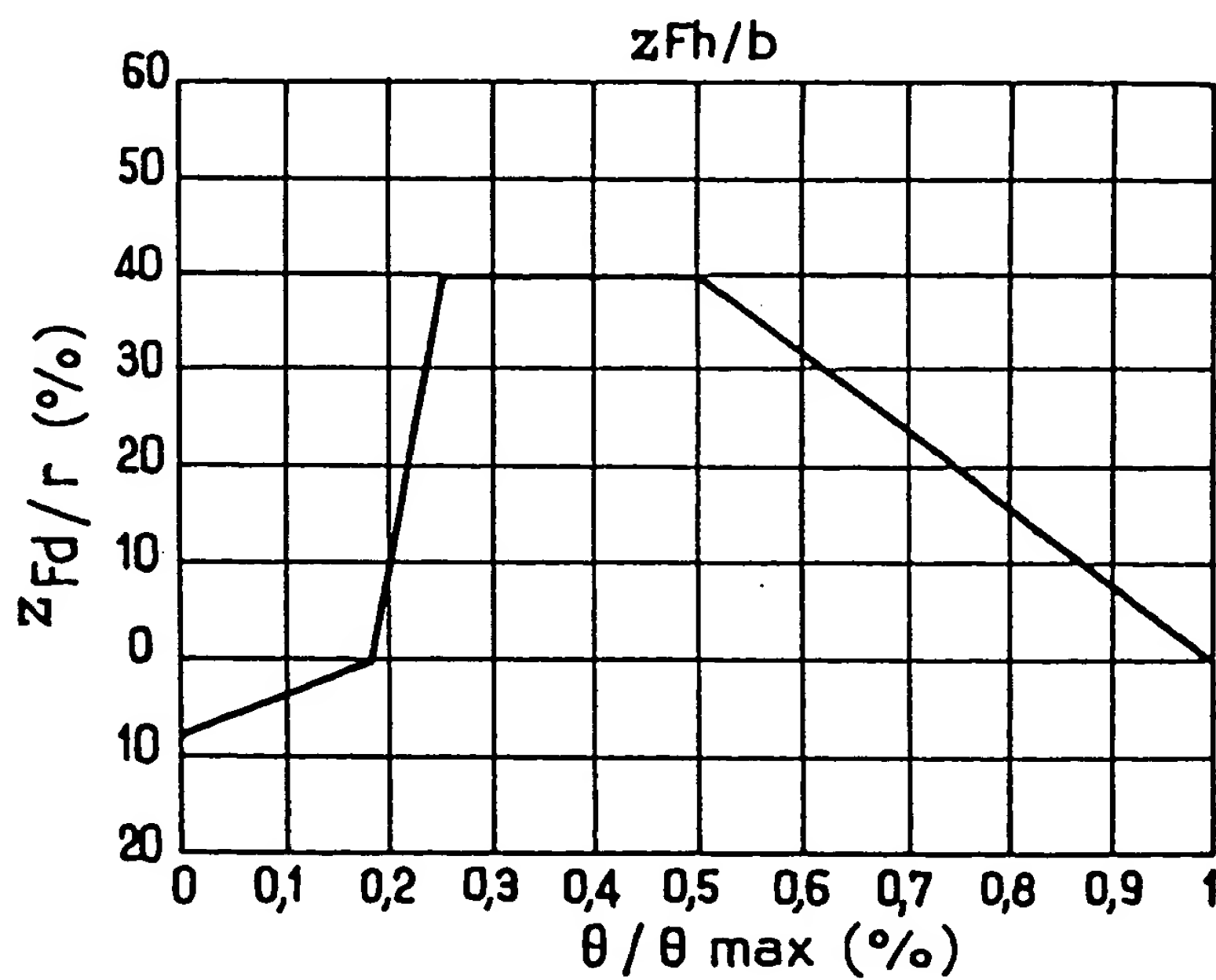


FIG. 9

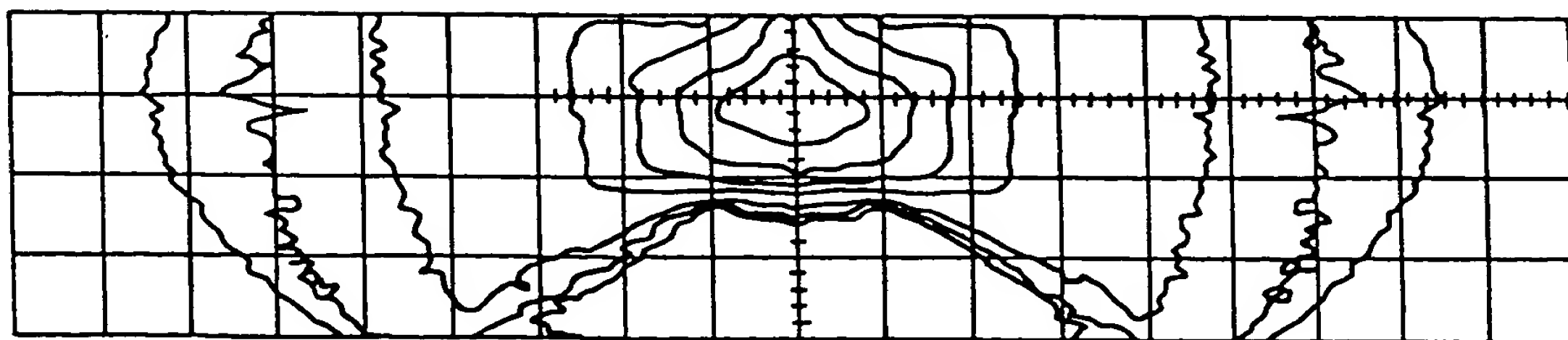


FIG. 10